

## Theme 芳香族化合物の異性体 東北大学 (2019 後期 理) 一部改

必要であれば, 原子量として,  $C=12.0$ ,  $H=1.00$ ,  $O=16.0$  を用いよ。

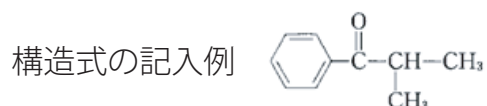
炭素, 水素, 酸素原子のみからなる分子量300以下の中性の芳香族化合物Aがある。

化合物A266mgを完全に燃焼させたところ, 二酸化炭素792mgと水162mgのみが生成した。

化合物Aに水酸化ナトリウム水溶液を加えて加水分解したのち, 塩酸を加えて酸性にすると,

ともに芳香族化合物であるBとCが得られた。化合物Aの分子式を書け。

次の問の文の(1)~(2)に入れるのに最も適当なものをそれぞれの解答群から選びなさい。  
また、(3)に入れる構造式を記入しなさい。



問 化合物Bは分子式が $C_8H_8O_2$ のエステルである。Bを加水分解すると、弱酸性物質の (1) と (2) が得られた。(1) に塩化鉄(III)  $FeCl_3$  水溶液を加えると、紫色の呈色反応を示した。また、(2) にフェーリング液を加えて加熱したが、赤色の酸化銅(I)  $Cu_2O$  の沈殿は認められなかった。これらの結果から、Bの構造は( (3) )である。

解答群

- (ア) ギ酸 (イ) 酢酸 (ウ) プロピオン酸 (エ) 安息香酸 (オ) フェノール  
(カ) *p*-クレゾール (キ) ベンジルアルコール (ク) メタノール (ケ) エタノール (コ) 1-ペンタノール

解答

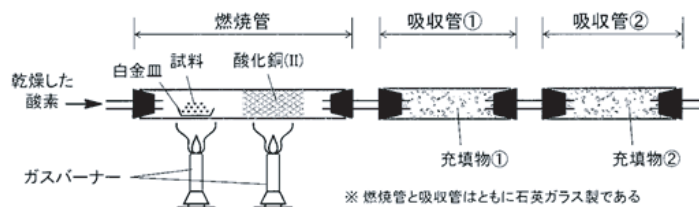
日本一わかりやすい  
解答・解説は  
「コチラ」

## Theme 芳香族化合物の異性体 大阪府立大学 (2013 工 一部改) ①

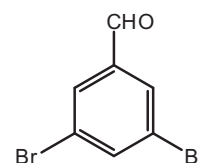
必要であれば、原子量として、 $C=12.0$ ,  $H=1.00$ ,  $O=16.0$  を用いよ。

化合物**B**は**C**, **H**, **O**からなる炭素数10以下のカルボン酸である。図の装置を用いて**B**の元素分析をおこなった。(b) 燃焼管内で20.4mgの**B**を完全燃焼させたところ、吸収管①で10.8mg, 吸収管②で52.8mgの質量増加があった。**B**を過マンガン酸カリウムで酸化すると、ペット(PET)ボトルの原料となるジカルボン酸が得られた。

**B**の構造異性体であるエステル**C**を加水分解すると、**D**と**E**が得られた。**D**は還元性をもつカルボン酸である。また、**E**はベンゼン環をもつ化合物であり、水酸化ナトリウム水溶液にはほとんど溶けない。



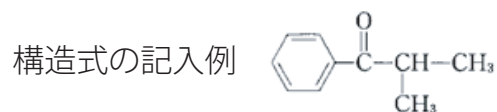
(構造式例)



- (1) 吸収管①では水が、吸収管②では二酸化炭素がそれぞれ吸収される。  
下線部(b)の実験結果をもとに、**B**の分子式を求めよ。
- (2) **B**と**C**の構造式を記せ。

解答

安息香酸の水素原子のうち2つをメチル基に置換した構造をもつ一連の異性体がある。それらのなかで、炭酸水素ナトリウム水溶液を作用させても二酸化炭素が発生しない全ての異性体を構造式で示せ。



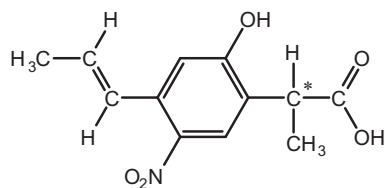
解答

## Theme 芳香族化合物の異性体 同志社大学 (2011 理工)

必要であれば, 原子量として,  $C=12.0$ ,  $H=1.0$ ,  $O=16.0$  を用いよ。

次の特徴をもつ有機化合物Yの構造を推定し構造式で答えよ。構造式は例にならって記すこと。

構造式の例



有機化合物Y (組成式:  $C_3H_3O$ , 分子量: 110.0)

Yの水溶液は弱い酸性を示した。☒は塩化鉄(Ⅲ)水溶液と反応し呈色した。

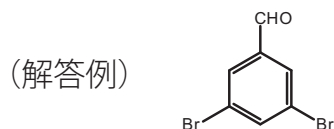
解答

## Theme 芳香族化合物の異性体 立命館大学 (2011 情報理工 生命科 薬 理工)

次の文章を読み, (i)~(iii)の問いに答えよ。原子量として, C=12.0, H=1.0, O=16.0 を用いよ。

ベンゼン環を有し, 分子量108の化合物がある。この化合物の元素分析を行った結果, 炭素77.8%, 水素7.4%, 酸素14.8%であった。これらによって, 5種類の異性体が考えられる。これらの異性体はすべて常温で液体であり, 異性体XとYは塩化鉄(III)水溶液で呈色しなかった。また, 異性体Yは金属ナトリウムと反応しなかった。

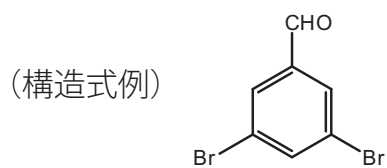
(i) 異性体Xはその化合物名を, 異性体Yはその構造式をに記入せよ。



解答

Theme 芳香族化合物の異性体 旭川医科大学 (2013 理 医 歯 薬 工 農 一部改)

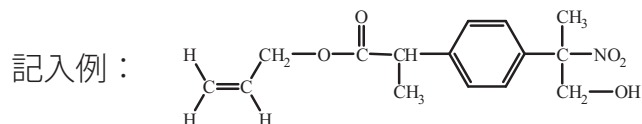
芳香族化合物Xの組成式は $C_8H_{10}$ である。この化合物の異性体の名称と構造式をすべて書きなさい。



解答

## Theme 芳香族化合物の異性体 横浜国立大学 (2009 工)

次の文章を読み、以下の問いに答えよ。なお、構造式については記入例にならって示せ。



同じ分子式で表されるが、性質が異なる有機化合物は、互いに異性体であるという。異性体には、原子の結合の順序や官能基の種類などが異なる (あ) 異性体のほかに、分子の立体的な構造が異なる (い) 異性体がある。例えば、(a) ベンゼン環を一個有する化合物C<sub>7</sub>H<sub>8</sub>Oは、(i) 個の (あ) 異性体を有する。

問1. 文中の (あ), (い) に適当な語句を, (i) に適当な数字を入れよ。

問2. 下線部(a)について、化合物C<sub>7</sub>H<sub>8</sub>Oの (i) 個の (あ) 異性体のうち、以下の条件を満たすものの構造式をすべて示せ。

- (1) 塩化鉄(Ⅲ)の水溶液を加えても呈色しない化合物
- (2) ナトリウムを作用させると水素が発生する化合物

解答



## Theme 芳香族化合物の異性体 岡山大学 (2013 教育 理 医 歯 薬 工 農)

構造式は下記の例にならって記せ。

化合物Aは分子式 $C_7H_8O$ で表される芳香族化合物である。化合物Aの構造異性体の中で、金属ナトリウムと反応して気体を発生するものは、全部で何種類あるかを記せ。

なお、位置異性体(オルト・メタ・パラ異性体)についても区別することにする。

解答

Theme 芳香族化合物の異性体 関西学院大学 (2010 理工 教育 総合政策 一部改)①

以下の文を読んで、問に答えよ。ただし、化合物Aは分子式 $C_9H_{10}O_2$ のベンゼン環を持つエステルである。

Aを水酸化ナトリウム水溶液で完全に加水分解すると、Eが生じた。(1)このEを含む水溶液に二酸化炭素を十分に通じると、フェノールが得られた。一方、Eと二酸化炭素を高温高圧下で反応させるとFが生じたが、これに a を作用させるとサリチル酸が得られた。サリチル酸に b を反応させると解熱鎮痛剤として知られるGが得られた。

- 問1 A, E, F, Gの構造式を示せ。  
問2 下線部(1)を化学反応式で示せ。  
問3 空欄a, bに適切な物質名を記せ。

解答

※赤線で結合が切れ、C原子部分に-OHが、O原子部分に-Hがくっつく。

## Theme 芳香族化合物の異性体 京都産業大学 (2012 理 コンピュータ理工)

a) 分子式 $C_8H_{10}$ で表される芳香族炭化水素には複数の異性体が存在している。

そのうちのひとつである (1) は酸化されてカルボキシル基を2個もつフタル酸となり, さらに加熱による分子内の脱水反応を経て, 無水フタル酸となる。別の異性体である (2) は酸化されてテレフタル酸となる。テレフタル酸はエチレングリコールと (3) して, 多数のエステル結合をもつポリエチレンテレフタレートになり, 繊維やペットボトルなどの材料となる。

なお, 構造式は下の例にならって記せ。

問1 下線部a)の異性体は何種類あるか。

問2 空欄(1), (2)に化合物名を記せ。

問3 空欄(3)にあてはまる語句を下から選び, 記号で記せ。

- a. 付加重合    b. 縮合重合    c. 置換反応    d. 加水分解

解答

Theme 芳香族化合物の異性体 近畿大学 (2013 理工 農 産業理工 一部改) ①

次の 29 ~ 33 に入れる最も適当なものを, それぞれの解答群から一つ選びなさい。  
 同一の分子式  $C_8H_{10}O$  をもつ芳香族化合物 A, B の混合物がある。この混合物をジエチルエーテルに溶かし, 水酸化ナトリウム水溶液とよく混ぜて静置した。分離した水酸化ナトリウム水溶液層に酸を加えて酸性にしたところ, 芳香族化合物 B の結晶のみが得られた。

以上の結果のみから, 芳香族化合物 A として可能な構造異性体のうち, 第一級アルコールは 29 種類, 第二級アルコールは 30 種類, エーテル結合をもつ化合物は 31 種類である。

また, 芳香族化合物 B として可能な構造異性体は 32 種類である。

エーテル層から精製された芳香族化合物 A は, 無水酢酸と反応してエステルが生じた。

また, 芳香族化合物 A を過マンガン酸カリウムで酸化するとジカルボン酸が生じ, さらに加熱すると容易に脱水反応を起こし, 中性化合物 C が得られた。したがって, 化合物 C の分子式は 33 である。

解答群

29 ~ 32

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5 ⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 10

33

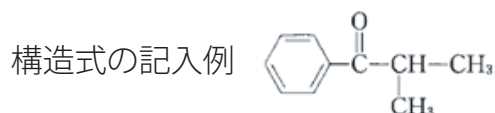
①  $C_7H_8O_2$  ②  $C_7H_{10}O_2$  ③  $C_7H_{10}O_3$  ④  $C_7H_{12}O_3$  ⑤  $C_8H_4O_3$  ⑥  $C_8H_6O_3$  ⑦  $C_8H_6O_4$  ⑧  $C_8H_8O_3$

解答

Theme 芳香族化合物の異性体 金沢大学 (2012 人間社会学域 理工学 一部改) ①

必要であれば, 原子量として,  $C=12.0$ ,  $H=1.0$ ,  $O=16.0$  を用いよ。

炭素, 水素, 酸素からなる分子量178のエステルXの元素分析を行なったところ, 構成元素の質量百分率で炭素74.1%, 水素7.9%, 酸素18.0%であった。この化合物Xを, 酸を用いて加水分解すると, 脂肪族化合物Aと芳香族化合物Bが生成した。化合物Aを, ニクロム酸カリウムの硫酸酸性水溶液を用いて酸化すると, 化合物Cが得られた。化合物Cは, クメン法を用いたフェノールの合成の際にできるケトンと同じであった。



- 問1 化合物Xの分子式を記入しなさい。計算過程も示しなさい。  
問2 化合物Aの構造式を記入しなさい。  
問3 化合物Bとして考えられる4種類の構造異性体を, すべて構造式で書きなさい。  
問4 化合物Bのベンゼン環上の1つの水素原子を臭素原子に置換してできる異性体が2種類あるとき, 化合物Xの構造式を記入しなさい。

解答

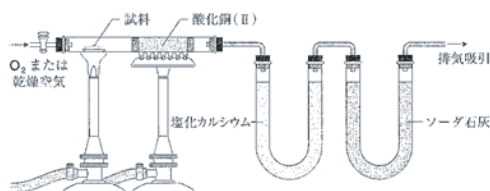
## Theme 芳香族化合物の異性体 高知大学 (2013 教育 理 医 )①

必要であれば、原子量として、 $C=12.0$ ,  $H=1.0$ ,  $O=16.0$  を用いよ。

次の文章を読んで、あとの各問いに答えよ。

化合物Aは炭素、水素、酸素からなり、分子量が200以下の芳香族化合物である。化合物Aを完全燃焼させると、化合物Bと化合物Cが生成する。下図の装置を用いて5.4mgの化合物Aを完全燃焼させたところ、塩化カルシウムが入った吸気管は、化合物Bを吸収して3.6mg重くなり、ソーダ石灰の入った吸気管は、化合物Cを吸収して15.4mg重くなった。したがって、化合物Aの組成式は (ア) であり、分子式は (イ) となる。また、化合物Aは塩化鉄(III)水溶液と反応して青色に呈色した。化合物Aに無水酢酸を作用させると、(ウ) が起こり、化合物Dが生成した。

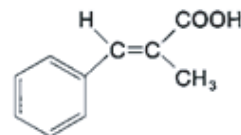
化合物Aと同じ分子量を持つ芳香族化合物には、他に化合物E, Fが存在する。化合物Eは塩化鉄(III)水溶液では呈色しないが、金属ナトリウムとは反応して気体Gを発生させた。一方、化合物Fは塩化鉄(III)水溶液では呈色せず、金属ナトリウムとも反応しなかった。



問1 化合物BおよびCの名称を記せ。

問2 (ア) にあてはまる組成式を求め、計算過程とともに記せ。また、(イ) にあてはまる分子式についても求めて記せ。

問3 化合物Aとして考えられるすべての異性体について、それぞれの構造式と化合物名を記せ。構造式は例にならって記すこと。



問4 (ウ) にあてはまる反応名を記せ。

問5 化合物Dとして考えられるすべての異性体の構造式を記せ。構造式は例にならって記すこと。

問6 気体Gの名称を記せ。

問7 化合物EおよびFの構造式を記せ。構造式は例にならって記すこと

解答

## Theme 芳香族化合物の異性体 大阪市立大学 (2010 医 工 理)

キシレンにはベンゼン環と結合した2個のメチル基の位置関係により、ア、イ、ウの三つの異性体がある。キシレンのベンゼン環の水素原子一つを臭素原子で置換して得られる生成物を考える。反応物がアの場合、生成物は1種類である。これに対して反応物がイの場合は2種類の生成物、ウの場合は3種類の生成物を得ることができる。したがって、生成物の数から、反応物のベンゼン環に結合した置換基の位置関係を決めることができる。

また、分子の極性もベンゼン環を持つ化合物の構造に関する情報を与えてくれる。

ア～ウに当てはまる化合物の名称を記せ。

解答